

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-054672  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-054672]

出願人 セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2003年12月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3102585

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094824

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 27/00

【発明の名称】 液滴吐出装置、電気光学装置、電子機器、液滴吐出装置  
を用いた電気光学装置の製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株  
式会社内

【氏名】 三浦 弘綱

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098084

【弁理士】

【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液滴吐出装置、電気光学装置、電子機器、液滴吐出装置を用いた電気光学装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溶液滴を吐出する溶液吐出ヘッドと、  
該吐出された溶液滴を塗布する塗布対象媒体を保持する保持手段と、  
前記溶液吐出ヘッドおよび前記保持手段を覆って密閉する密閉器と、  
前記密閉器外に比して前記密閉器内を減圧する減圧手段とを有することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液滴吐出装置において、  
前記減圧手段により、前記密閉器内を真空状態にしたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置において、  
前記溶液吐出ヘッドの溶液に対して圧力を加える加圧手段を有することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置によって製造したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置によって製造された電気光学装置を搭載した電子機器。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液滴吐出装置を用いた電気光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吐出された溶液滴を塗布対象媒体に塗布する液滴吐出装置、電気光学装置、電子機器、液滴吐出装置を用いた電気光学装置の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、圧電振動子による振動で得られた導電溶液滴を、基板などの媒体に吐出

し付着させ所望の導電膜を形成するインクジェット装置が用いられている。このインクジェット装置を用いることで、従来行っていたフォトリソグラフィーによる基板の導電膜パターン形成工程を簡略化し、全体の製造工程数を少なくすることができる。このインクジェット装置による導電膜パターン形成工程では、数 $\mu$ m程度の精度で導電膜パターンを形成している。また他に、圧電振動子による振動で得られた溶液滴を、用紙などの媒体に吐出し印字するインクジェット装置が用いられている（例えば、特許文献1など）。

### 【0003】

#### 【特許文献1】

特開平11-248925号公報

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

これらのような従来のインクジェット装置では、溶液吐出口から吐出された微小な溶液滴が媒体に付着する前に、インクジェットヘッドの移動や装置の構成素子自体の発熱などに起因して発生した気流で流されてしまうという不都合が生じていた。この不都合により、吐出した微小な溶液滴を媒体上の所望の地点に落下させることができないという問題があった。

### 【0005】

本発明は上述した課題に鑑みてなされ、その目的は、吐出された溶液滴を、気流の影響を抑制しつつ塗布対象媒体に好適に塗布する液滴吐出装置、電気光学装置、電子機器、液滴吐出装置を用いた電気光学装置の製造方法を提供することにある。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

(1) 上述課題を解決するため、本発明の液滴吐出装置は、溶液滴を吐出する溶液吐出ヘッドと、該吐出された溶液滴を塗布する塗布対象媒体を保持する保持手段と、前記溶液吐出ヘッドおよび前記保持手段を覆って密閉する密閉器と、前記密閉器外に比して前記密閉器内を減圧する減圧手段とを有することを特徴とする。

これによれば、溶液滴の飛翔空間が低圧状態に保たれているため、気流の発生を抑制することができる。このため、微小な溶液滴を、気流により流されてしまうことなく落下させ、塗布対象媒体の所定の位置に付着させることができるようになる。

また、本発明の液滴吐出装置では、吐出された溶液滴の飛翔空間を低圧状態に保っているため、溶液滴の溶媒の一部がその飛翔中に蒸発され易い状態となっている。このため、滴生成反応を良くするためにたとえ溶液充填器中に予め粘度の低い溶液を充填しておいても、溶液滴の飛翔中にその溶媒の一部が蒸発され、塗布対象媒体に付着する時には吐出当初の粘度より高い液滴になっており、溶液滴の飛び散りを抑制することができる。

#### 【 0 0 0 7 】

(2) また、本発明は、上記 (1) に記載の液滴吐出装置において、前記減圧手段により、前記密閉器内を真空状態にしたことを特徴とする。

このように、本発明の液滴吐出装置では、溶液滴が飛翔する空間内を真空状態にすることにより、気流の影響を全くなくすことができるようになる。

#### 【 0 0 0 8 】

(3) また、本発明は、上記 (1) または (2) に記載の液滴吐出装置において、前記溶液吐出ヘッドの溶液に対して圧力を加える加圧手段を有することを特徴とする液滴吐出装置。

液滴吐出装置において吐出口が低圧雰囲気または真空雰囲気中に接していることから吐出口、吐出管および吐出前の溶媒が乾燥し易い状態にある。これに対して、本発明の液滴吐出装置では、溶液吐出ヘッドの溶液にかかる圧力を高くする加圧手段を設けることで、吐出口、吐出管および吐出前の溶液の乾燥を抑えることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

(4) また、本発明は、上記 (1) 乃至 (3) のいずれかに記載の液滴吐出装置によって製造した電気光学装置、およびこれを搭載した電子機器として用いることができる。

#### 【 0 0 1 0 】

**【発明の実施の形態】**

以下、図面を用いて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

**【0011】**

初めに、図1を用いて、本発明に係るインクジェット装置100の構成を説明する。

図1は、本発明に係るインクジェット装置100の斜視図を示している。このインクジェット装置100は、銀などの導電性溶質を含む溶液滴を基板130の所定の位置に付着させ、この基板130上に所望の導電膜パターンを形成するための装置である。

**【0012】**

このインクジェット装置100では、基台160上に、X方向駆動装置112、Y方向駆動装置122および密閉器140が設けられている。また、基台160下に、駆動制御装置170が設けられている。なお、X軸方向とY軸方向とは直交している。

**【0013】**

X方向駆動装置112は、中心軸の周囲に螺旋状突起を有するX方向駆動軸114を回転駆動させる。X方向駆動装置112は、このX方向駆動軸114に螺合されたインクジェットヘッド110を走査移動させる。同様に、Y方向駆動装置122は、中心軸の周囲に螺旋状突起を有するY方向駆動軸124を回転駆動させる。Y方向駆動装置122は、このY方向駆動軸124に螺合された基板保持台120を走査移動させる。

**【0014】**

密閉器140は、インクジェットヘッド110と基板保持台120とを透明性の気密性材料で覆った器である。密閉器140には、この器140内を、器140外に比して低圧状態または真空状態にするための気圧制御装置150が設けられている。気圧制御装置150は、密閉器140内に対する減圧処理ボタン152がユーザにより押印されることで、内部に設けられた弁を開き、この密閉器140内の空気や水分などを除去する。そして、気圧制御装置150は、この空気や水分などを除去しながら、密閉器140内において例えば予め設定した所定気

圧 0.5 気圧を検出することで、弁を閉じる。

#### 【0015】

駆動制御装置 170 は、インクジェットヘッド 110 を走査移動させるための走査駆動信号を X 方向駆動装置 112 に供給する。また、駆動制御装置 170 は、基板保持台 120 を走査移動させるための走査駆動信号を Y 方向駆動装置 122 に供給する。また、駆動制御装置 170 は、インクジェットヘッド 110 の吐出口から溶液滴を吐出させるための溶媒吐出駆動信号をインクジェットヘッド 110 に供給する。

#### 【0016】

インクジェットヘッド 110 は、駆動制御装置 170 から供給される溶液吐出駆動信号に基づいて圧電振動回路を駆動する。圧電振動回路は、その溶液駆動信号から得られる印加電圧レベルで、溶液が充填されている溶液充填容器を圧縮する。

#### 【0017】

次に、図 2 を用いて、インクジェット装置 100 の作用および効果について説明する。

図 2 は、インクジェット装置 100 の吐出口から吐出された溶液滴の飛翔中の一シーンを示した図である。ここで、仮に図 1 において密閉器 140 が設けられていない従来のインクジェット装置であれば、インクジェットヘッドの X 軸方向の移動に起因して例えば A 方向に向かう気流が発生する。また同時に、インクジェット装置の作動時における各構成素子自体の発熱や駆動軸の摩擦熱などにより例えば B 方向に向かう上昇気流が発生する。これらの気流の影響を受け、微小な溶液滴 d は、基板 130 に対して垂直に落下するのではなく、例えば C で示するような軌跡を辿り基板 130 に付着することがあった。

#### 【0018】

これに対して、本発明のインクジェット装置 100 では、溶液滴 d の飛翔空間が低圧状態に保たれているため、気流の発生を抑制することができる。このため、このインクジェット装置 100 は、気流により流されてしまうことを抑えつつ微小な溶液滴 d を落下させ、基板 130 の所定の位置に付着させることができる

ようになる。

### 【0019】

なお、インクジェットによるインク溶液の吐出駆動時においては、一般に、溶液滴が微小になるほど、表面張力による影響が高くなると共に、圧電振動子の振動に対する滴生成反応が鈍くなり、溶液滴が吐出されにくくなる。

一方で、溶液の粘度を高くすると、圧電振動子の振動に対する液滴生成反応が鈍くなり、微小な溶液滴の生成が困難になる。これとは逆に、溶液の粘度を低くすると、確かに圧電振動子の振動に対する液滴生成反応が良くなるが、基板130に付着した瞬間に跳ね易くなり、溶液滴が飛び散るなどの問題が発生する。

これらの問題は、本発明のインクジェット装置100を用いることで解消することができる。本発明のインクジェット装置100では、溶液滴dの飛翔空間（つまり密閉器140内）を低圧状態に保っているため、溶液滴dの水分の一部がその飛翔中に蒸発され易い状態となっている。このため、液滴生成反応を良くするために溶液充填器中に予め粘度の低い溶液を充填しておいたとしても、溶液滴dの飛翔中にその溶媒の一部が蒸発されるように作用する。そして、溶液滴dは、基板130に付着する時には、吐出時当初の粘度より高い液滴になっており、溶液滴の飛び散りを抑制することができるようになる。

このとき、密閉器140内を真空状態に近づけるほど、気流の影響をより抑制できると共に、溶液滴の飛翔中におけるその溶媒の蒸発現象を積極的に利用することができるようになる。

### 【0020】

（別の実施形態）

ここでは、上述の実施形態において、インクジェット装置100に好ましい形態を以下説明する。

インクジェット装置100においては、溶液が吐出される吐出口が低圧雰囲気または真空雰囲気中に接しているために、吐出口、吐出管および吐出前の溶液が乾燥し易い状態にある。このため、加圧装置を設け、これにより溶液に対する分圧を高めに保つのが望ましい。

図3は、インクジェットヘッド110の断面図である。インクジェットヘッド



110は、溶液充填器182から供給される溶液を、圧電振動子180の圧縮により圧力発生室184内にかかる圧力で吐出口186から吐出させる。

この図3に示すように、溶液を圧縮する圧電振動子180の他に、インクジェットヘッド110の溶液充填器182内にかかる圧力を高くする圧電振動子188をインクジェットヘッド110に設けることで、吐出口、吐出管および吐出前の溶液の乾燥を抑えることができる。なお、圧電振動子180に代えて、発熱体を用いてもよい。

#### 【0021】

(本発明が適用される様々な形態)

上述の実施形態で説明した図1のインクジェット装置は一例であり、本発明は、その趣旨から逸脱しない範囲で様々な形態を採ることが可能である。

上述のインクジェット装置100はインクジェットヘッド110をX軸方向に走査移動させ、かつ基板保持台120をY軸方向に走査移動させて、基板130の所定の位置に溶液滴を付着させていたが、例えば、インクジェットヘッドを固定し、基板保持台を適宜走査移動させながら溶液滴の付着を行う機構のインクジェット装置、あるいは、これとは逆に、基板保持台を固定し、インクジェットヘッドを適宜走査移動させながら溶液滴の付着を行う機構のインクジェット装置において、そのインクジェットヘッドと基板保持台とを密閉する密閉器および気圧制御装置を設けることとしてもよい。このようにしても上述と同様の効果を奏することができる。

#### 【0022】

上述のインクジェット装置100は、インクジェットヘッド110から重力作用方向（以下、下方向と称す）に向かって配置された基板保持台120上の基板130に対して、溶液滴を吐出していたが、例えば、この重力作用方向とは反対方向（以下、上方向と称す）に溶液滴を吐出するようなインクジェット装置として用いてもよい。

この場合、このインクジェット装置は、インクジェットヘッドにより上方向に吐出された溶液滴を、真空またはそれに近い雰囲気の飛翔空間を介して塗布対象である基板に付着させる。このようにしても上述と同様の効果を奏することがで

きると共に、重力加速度による速度影響を除いた溶液滴を基板に付着させることができるようになり、さらに、基板に付着時の溶液滴の飛び跳ね抑制に役立つ。

#### 【0023】

また、上述のインクジェット装置100は、基板に対して溶液の塗布を行うに当たり、ユーザの操作により気圧制御装置150で密閉器140内を適宜所定気圧にまで減圧していたが、例えば、この減圧処理を自動化してもよい。この場合、このインクジェット装置の気圧制御装置は、塗布対象基板に対する溶液の塗布処理中かつ所定期間（例えば30秒）毎に、密閉器内が予め設定された所定気圧を維持しているか否かを検出する。このインクジェット装置の気圧制御装置は、密閉器内において所定気圧が維持されていないことを検出したならば、弁を開いて、所定気圧になるように密閉器内の減圧処理を行う。そして、気圧制御装置は、所定気圧になったことを検出すると、弁と閉じる。ここで、この気圧制御装置による密閉器内の気圧検出タイミングは、所定期間毎でなく、予め定めた所定時間（例えば30, 70, 200秒…など）毎に行ってもよい。なお、気圧制御装置による減圧処理時には、吸気による気流の発生を考慮して、インクジェットヘッドからの溶液吐出を停止することが望ましい。

#### 【0024】

また、本発明は、この減圧処理の自動化に関連して、インクジェット装置100から吐出された推定溶液総量により、自動気圧制御を行ってもよい。この場合、溶液吐出駆動回路から溶液吐出駆動データを得るための接続線が気圧制御装置150に接続される。この溶液吐出駆動データに対応する電圧により、溶液滴の大きさが推定される。そして、この気圧制御装置により得られた溶液吐出駆動データを積算する。気圧制御装置は、所定の溶液吐出総量が検出された時点で、所定気圧になるように密閉器内の減圧処理を行う。このようにすれば、本発明は、溶液滴の大きさに基づいて、溶液滴の吐出や溶液滴の飛翔などに伴って蒸発した水分などの溶媒量を推定でき、密閉器内の溶媒除去の判断にも役立つようになる。

#### 【0025】

また、上述の実施形態およびその様々な適用形態ではそのインクジェット装置

は、導電性材料を含む溶液滴を基板の所定の位置に付着させる装置として説明したが、この他にも例えば、本発明は、用紙に溶液滴を付着させることで印字を行うインクジェットプリンタにおいても適用可能である。この場合、インクジェットヘッドから吐出された溶液滴が用紙に印字される飛翔空間を密閉状態にするように、気密性部材で、インクジェットプリンタのインクジェットヘッドと、用紙を保持する用紙保持部とが覆い密閉される。そして、減圧装置は、密閉器外に比して、密閉器内を減圧する。

#### 【 0 0 2 6 】

また、上述したようなインクジェット装置やインクジェットプリンタなどで代表される本発明の液滴吐出装置は、インクジェットヘッドから吐出されたインク溶液滴が用紙に印字される飛翔空間を密閉状態にするために、インクジェットヘッドと（基板や用紙などの）媒体の保持部とを気密性部材で覆った構成として説明したが、他に、本発明は、従来のインクジェット装置またはインクジェットプリンタを、密閉器外に対して低圧または真空雰囲気で保たれた室内または場所で使用する方法でも上述と同様の効果を奏することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

（電気光学装置および電子機器）

最後に、上述の実施形態およびその様々な適用形態における液滴吐出装置により形成された E L（Electro Luminescence）素子を有する電気光学装置と、この電気光学装置を表示部として適用した電子機器について説明する。

#### 【 0 0 2 8 】

図 4 は、例えば、上述のインクジェット装置 1 0 0 により形成された E L 素子を有するトップエミッション構造の E L 表示装置 2 0 0 を示している。この E L 表示装置 2 0 0 の製造工程において、隔壁層 2 1 0 に囲まれた領域で、O<sub>2</sub>プラズマ処理により、緩衝層 2 0 2 を介したガラス基板 2 0 4 上における陽電極層 2 1 2 の表面塗れ性を向上させる表面処理を行った後に、さらにフッ素性ガス下におけるプラズマ処理にて、隔壁層 2 1 0 の表面を撥水化処理が行われる。この後、インクジェット装置 1 0 0 を用いて、芳香族アミン誘導体などの正孔輸送材料を吐出し正孔輸送層 2 2 2 が形成され、p-フェニレンビニレン（P P V）など

の高分子発光材料を吐出し発光層 224 が形成される。次に、真空蒸着により、Ca, Mg などの材料で電子注入性陰電極層 226 が形成され、スパッタリングにより、反射性を有するアルミニウムなどで陰電極層 228 が形成される。

なお、ここでは一例としてインクジェット装置 100 により形成された EL 表示装置 200 を示したが、この他、本発明の液滴吐出装置により形成されたカラーフィルタを有する液晶表示装置などを用いることもできる。

#### 【0029】

図 5 は、EL 表示装置 200 を搭載した携帯電話機 300 の外観図を示している。この図において、携帯電話機 300 は、複数の操作ボタン 310 の他、受話口 320、送話口 330 とともに、電話番号などの各種情報を表示する表示部として、EL 表示装置 200 を備えている。

また、携帯電話機 300 以外にも、本発明の液滴吐出装置を用いて製造された EL 表示装置 200 は、コンピュータや、プロジェクタ、デジタルカメラ、ムービーカメラ、PDA (Personal Digital Assistants)、車載機器、複写機、またはオーディオ機器などの各種電子機器の表示部として用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るインクジェット装置の構成を示す図である。

【図 2】 同インクジェット装置の作用効果を説明するための図である。

【図 3】 インクジェットヘッド内の加圧装置を説明するための図である。

【図 4】 本発明のインクジェット装置によって製造された EL 表示装置である。

【図 5】 本発明のインクジェット装置によって製造された EL 表示装置を搭載した電子機器である。

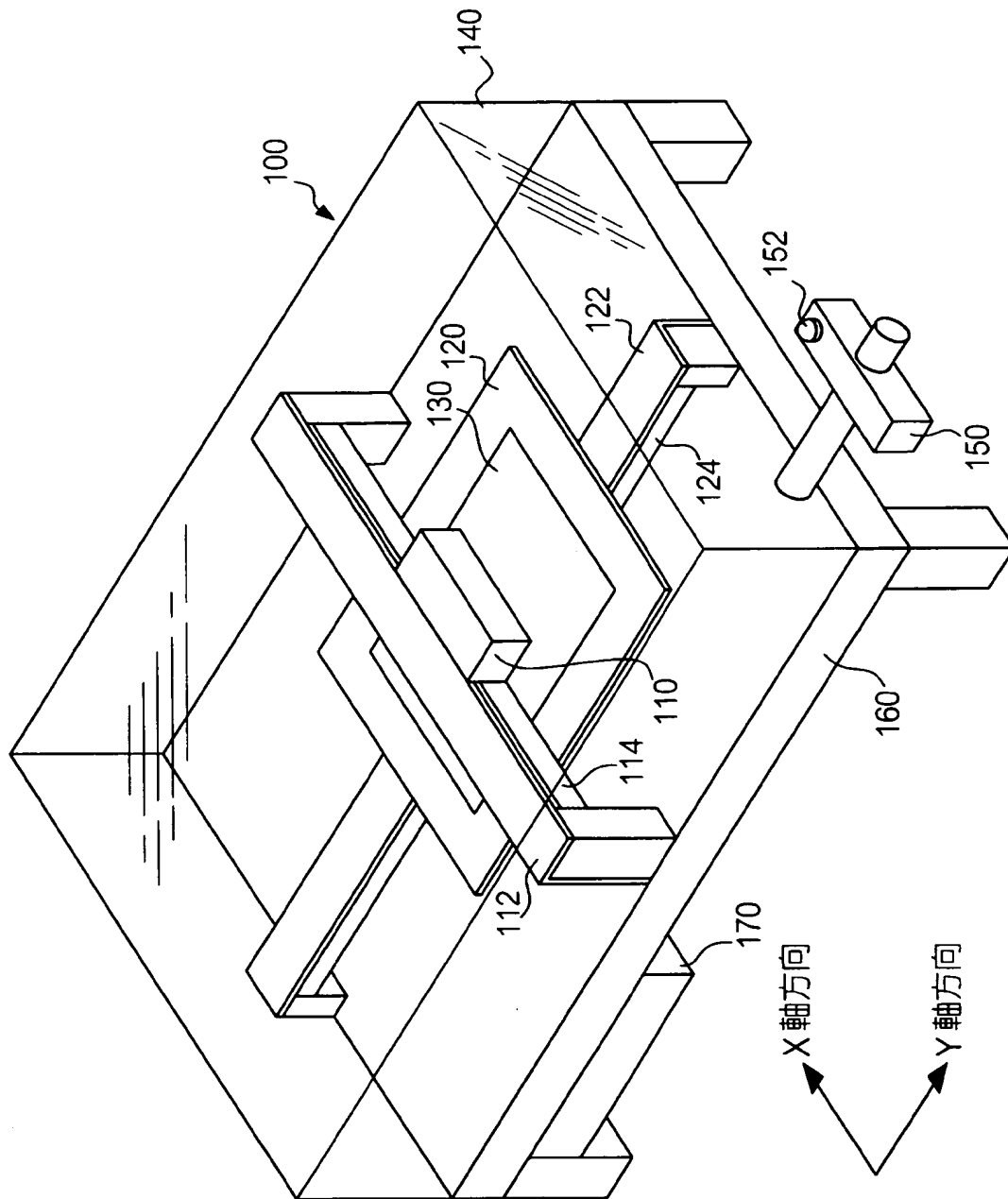
#### 【符号の説明】

100…インクジェット装置、110…インクジェットヘッド、112…X 方向駆動装置、114…X 方向駆動軸、120…基板保持台、122…Y 方向駆動装置、124…Y 方向駆動軸、140…密閉器、150…気圧制御装置、160…基台、170…駆動制御装置、180, 188…圧電振動子、182…溶液充填器、184…圧力発生室、186…吐出口。

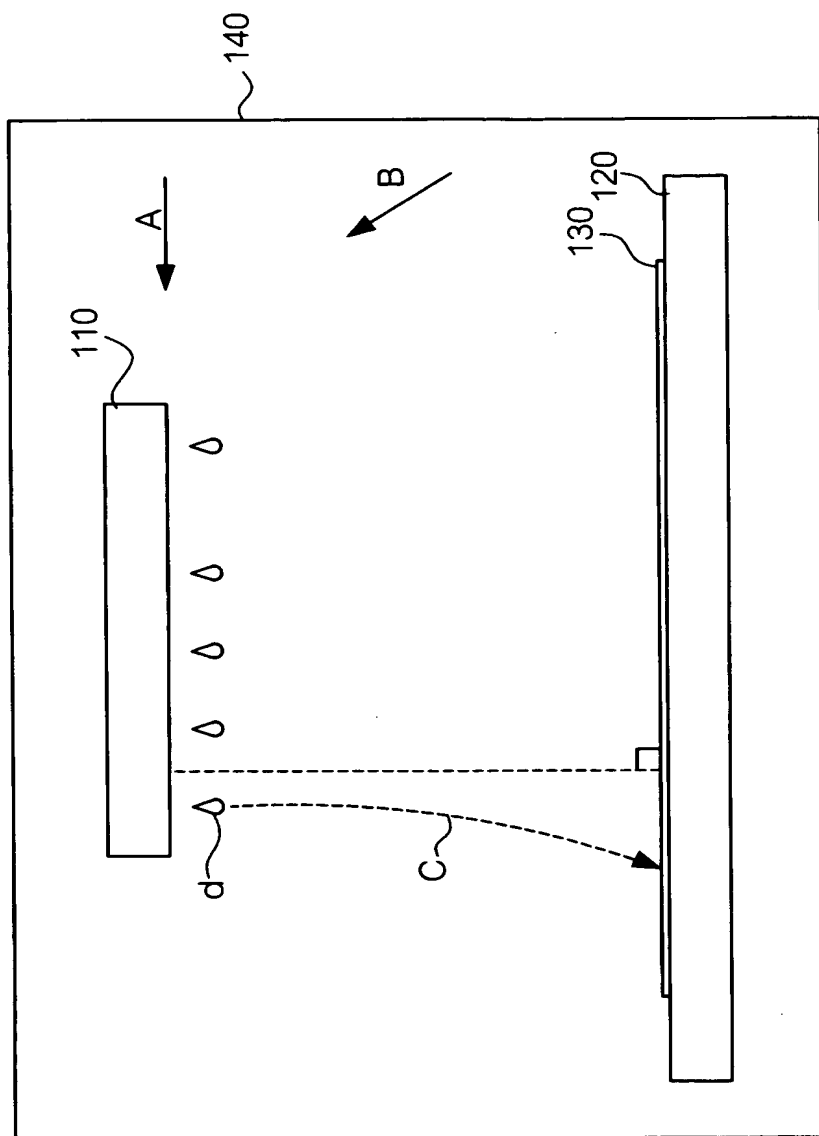
【書類名】

図面

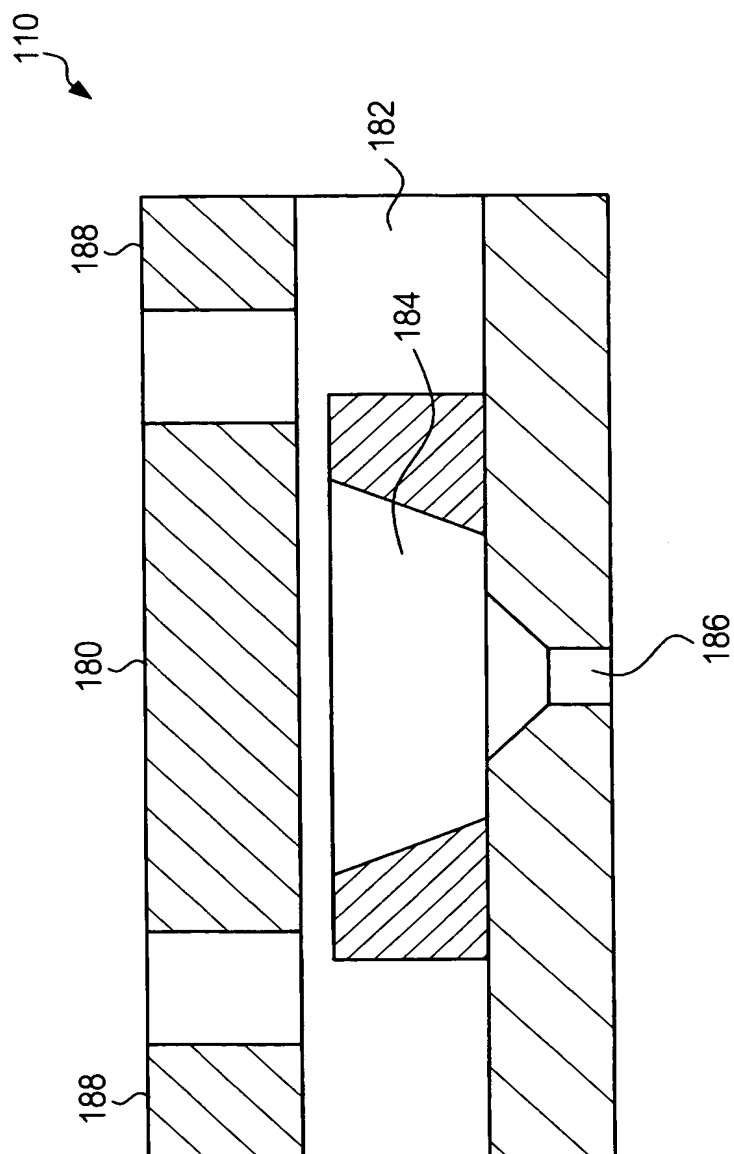
【図 1】



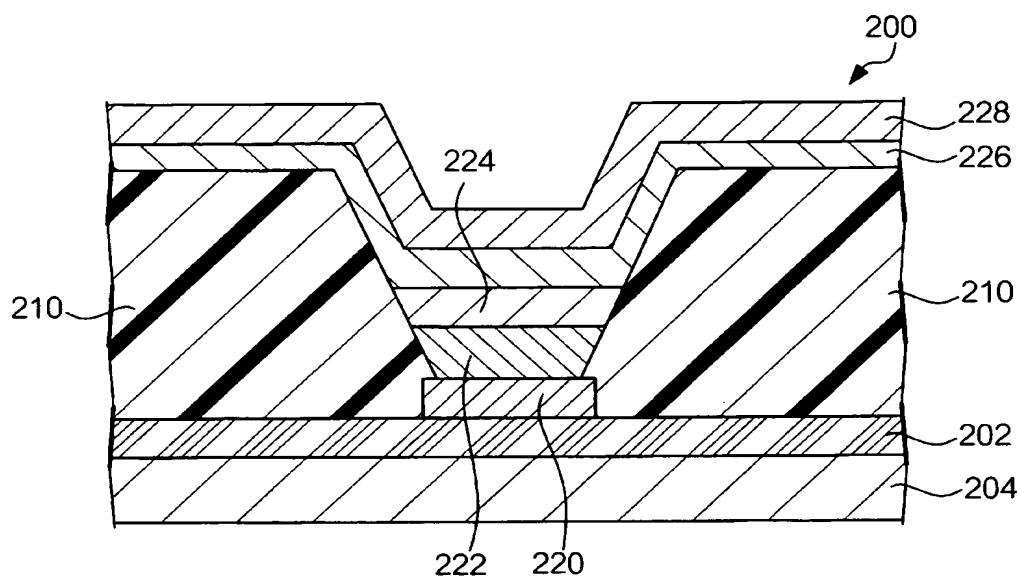
【図 2】



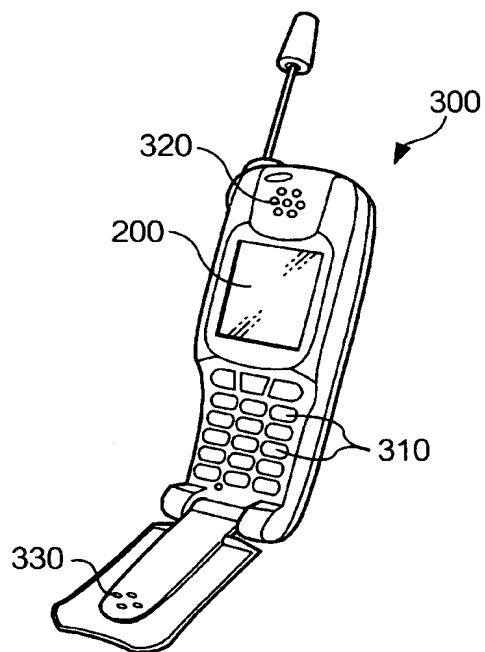
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出された溶液滴を、気流の影響を抑制しつつ塗布対象媒体に好適に塗布する液滴吐出装置を提供すること。

【解決手段】 本発明に係るインクジェット装置 1 0 0 は、溶液滴を吐出するインクジェットヘッド 1 1 0 と、この吐出された溶液滴を塗布する塗布対象媒体を保持する基板保持台 1 2 0 と、インクジェットヘッド 1 1 0 および基板保持台 1 2 0 を覆って密閉する密閉器 1 4 0 と、密閉器 1 4 0 外に比して密閉器 1 4 0 内を減圧する気圧制御装置 1 5 0 とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 6 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社